

KAJIAN *WASTE* PADA PRODUKSI BENANG DENGAN PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* DI PT. XYZ SURABAYA

**Minto waluyo
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

ABSTRAK

Pendekatan *Lean Manufacturing* merupakan suatu upaya strategi perbaikan secara kontinue dalam proses produksi untuk mengidentifikasi jenis – jenis dan faktor penyebab terjadinya *waste* dengan meminimasi *waste* agar aliran nilai (*value stream*) dapat berjalan lancar sehingga waktu produksi lebih efisien.

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam industri textile dan benang merupakan produk yang dihasilkan. Sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang pabrikasi maka kualitas, kuantitas dan kecepatan unit – unit bagian produksi sangat menentukan agar jumlah permintaan konsumen dapat terpenuhi.

Akan tetapi, dalam proses produksinya masih mengalami kendala seperti lamanya waktu menunggu proses pengerjaan, kecacatan karena tidak memenuhi spesifikasi dan karakteristik yang diharapkan, dan transportasi yang sering dilakukan. Apabila dapat diminimasi maka diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu produksi sehingga produk yang dihasilkan tepat waktu, jumlah dan kualitasnya.

Hasil penelitian terjadi pengurangan aktivitas produksi dari 8979 aktivitas menjadi 8233 aktivitas atau berkurang sebesar 756 aktivitas (Sekitar 8,42%). Begitu juga diperoleh pengurangan waktu produksi dari 5250,25 jam menjadi 4928,4 jam atau berkurang sebesar 321,85 jam (Sekitar 6,13%). Hal ini dikarkan adanya pengurangan aktivitas-aktivitas yang termasuk *Non Value Adding* (Tidak mempunyai nilai tambah terhadap produk) pada proses produksi.

Kata kunci : Lean Manufacturing, Seven Waste, VALSAT

PENDAHULUAN

PT. XYZ Industries Surabaya merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang industri textile yang memproduksi benang secara *make to order* sehingga kualitas, kuantitas dan kecepatan produksi pada tiap – tiap unit dalam bidang produksi sangat menentukan. Keberadaan unit – unit sangat membantu bagi perusahaan untuk selalu mengawasi dan mengontrol semua proses kerjanya. *Spinning Factory* merupakan salah satu unit produksi yang sangat menentukan jalannya produksi textile karena disinilah segala macam benang diproduksi.

Permasalahan yang terjadi di PT. XYZ dalam pembuatan benang tersebut adanya pemborosan (*waste*) yaitu banyaknya produk *reject* (cacat) sehingga perlu pengerjaan ulang (*rework*). Hal tersebut pada akhirnya berdampak pada pemborosan waktu produksi

akibat terdapatnya aktivitas yang tidak efisien atau aktivitas tidak mempunyai nilai tambah (*non value added*) dalam berbagai hal termasuk penyediaan bahan baku kapas dari supplier, aliran bahan dari proses awal sampai proses akhir, pergerakan operator yang tidak perlu, pergerakan alat dan mesin yang tidak sesuai kapasitas, proses menunggu, kerja ulang (*rework*) dan perbaikan lain yang diperlukan. Aktivitas – aktivitas ini merupakan bentuk pemborosan yang harus dihilangkan agar aliran nilai (*value stream*) dapat berjalan lancar. Oleh sebab itu pendekatan *Lean Manufacturing* sangat membantu menyelesaikan permasalahan yang ada di PT. XYZ Surabaya.

Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi jenis-jenis waste pada benang polyester TIFICO, untuk mengetahui pemborosan (*Waste*) yang paling dominan dari seven waste dan factor-faktor penyebab serta melakukan usulan perbaikan terhadap pemborosan (*Waste*) yang terjadi pada proses benang.

TINJAUAN PUSTAKA

Lean Manufacturing

Lean adalah suatu upaya yang dilakukan secara terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang atau jasa) agar dapat memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*) sehingga tepat pada tempat yang tepat, pada waktu yang tepat dalam jumlah yang tepat untuk mencapai aliran kerja yang sempurna selain meminimasi pemborosan dan menjadi fleksibel (mudah berubah) prosesnya (Liker 2006, Gasperz 2007).

Dalam penerapan metode *Lean Manufacturing* terdapat prinsip – prinsip yang perlu diperhatikan antara lain :

- Menyempurnakan mutu pertama kali, mencari nol cacat, pernyataan dan pemecahan permasalahan pada sumbernya
- Meminimalkan barang sisa, penghapusan semua aktivitas yang tidak menambahkan nilai dan memaksimalkan penggunaan sumber daya langka (modal, orang – orang dan area)
- Peningkatan yang berkelanjutan, mengurangi biaya – biaya, meningkatkan mutu, meningkatkan produktivitas dan berbagi informasi
- Proses penarikan yaitu produk ditarik dari pelanggan terakhir, yang tidak mendorong dari akhir produksi
- Fleksibilitas, produksi produk yang berbeda (*mixed production*) atau keaneka ragaman produk yang lebih besar dengan cepat, tanpa mengorbankan efisiensi pada volume produksi lebih rendah
- Bangunan dan pemeliharaan adalah suatu hubungan jangka panjang dengan para penyalur melalui berbagai resiko kolaboratif, biaya dan pengaturan informasi.
- *Autonation, leveling and production flow and visual control.*

Salah satu proses penting dalam pendekatan *lean* adalah identifikasi aktivitas – aktivitas mana yang memberikan nilai tambah dan mana yang tidak memberikan nilai tambah. Aktivitas - aktivitas *Lean Thinking* didefinisikan sebagai berikut (Pujawan, 2005) :

- *Value added* adalah aktivitas yang memberikan nilai terhadap produk dan pelanggan sehingga aktivitas ini harus selalu ditingkatkan.

- *Necessary non value added* adalah aktivitas yang masih diperlukan dalam proses produksi seperti inspeksi dan pemindahan tetapi tidak memberikan nilai terhadap produk.
- *Non value added* adalah aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk dan harus diminimasi atau dihilangkan dari dalam proses produksi.

Seven Waste

Berikut ini adalah tujuh jenis pemborosan yang tidak menambah nilai (Besterfield 2004, Hines 2004) seperti teks dibawah ini :

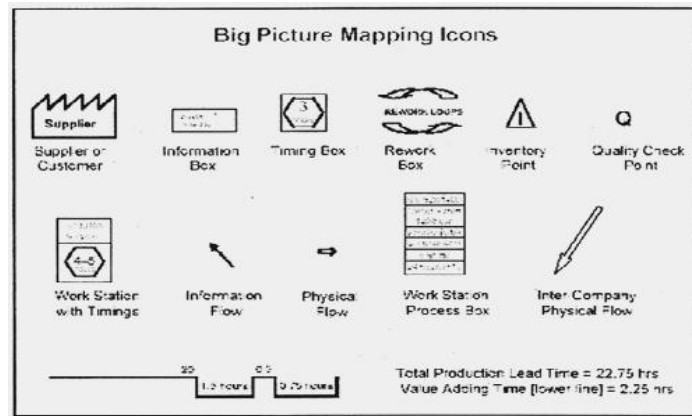
1. *Defect* (cacat)
Dapat berupa ketidaksempurnaan produk, kurangnya tenaga kerja pada saat proses berjalan, adanya proses pengerjaan ulang (*rework*) dan klaim dari pelanggan.
2. *Waiting* (menunggu)
Dapat berupa proses menunggu kedatangan material, informasi, peralatan dan perlengkapan. Para pekerja hanya mengamati mesin yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya.
3. *Unnecessary inventory* (persediaan yang tidak perlu)
Dapat berupa penyimpanan inventory melebihi volume gudang yang ditentukan, material yang rusak karena terlalu lama disimpan atau terlalu cepat dikeluarkan dari tempat penyimpanan, material yang sudah kadaluarsa.
4. *Unappropriate processing* (proses yang tidak tepat)
Dapat berupa ketidaksesuaian proses / metode operasi produksi yang diakibatkan oleh penggunaan *tool* yang tidak sesuai dengan fungsinya ataupun kesalahan prosedur / system operasi.
5. *Unnecessary motion* (gerakan yang tidak perlu)
Dapat berupa gerakan – gerakan yang seharusnya bisa dihindari, misalnya komponen dan kontrol yang jauh dari jangkauan, *double handling*, *layout* yang tidak standart, operator membungkuk.
6. *Transportation* (transportasi)
Dapat berupa pemborosan waktu karena jarak gudang bahan baku ke mesin jauh atau memindahkan material antar mesin atau dari mesin ke gudang produk jadi.
7. *Over production* (kelebihan produksi)
Dapat berupa produksi barang – barang yang belum dipesan atau produk yang diproduksi lebih banyak daripada yang dipesan atau dijual.

Tools Yang Digunakan

Adapun tools yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. *Big Picture Mapping*

Big Picture Mapping adalah suatu tool yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem secara keseluruhan beserta aliran nilai (*value stream*). Menurut Pujawan (2005) *Big Picture Mapping* adalah pemetaan proses pada level tinggi yang melingkupi proses secara luas namun dengan tingkat kedetailan yang masih rendah.



Gambar 1. Icon Big Picture Mapping

2. Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Value Stream Analysis Tools (VALSAT) merupakan suatu tools yang digunakan untuk memetakan value stream secara detail *waste* pada aliran nilai yang focus pada *value adding process*. Terdapat 7 (tujuh) detail *mapping tools* yang bermanfaat untuk memetakan *waste*. Masing – masing tools mempunyai bobot *low*, *medium* dan *high* sesuai ketentuan peringkatnya dan menunjukkan skor yang kemudian dapat diketahui *mapping* mana yang mengindikasikan sedikit atau besarnya pengaruh pemborosan.

VALSAT merupakan *tool* yang dikembangkan untuk mempermudah pemahaman terhadap *value stream*, mempermudah untuk membuat perbaikan berkenaan dengan *waste*. *VALSAT* yang juga merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste - waste*, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik (Hines 2004).

Tabel 1. The Seven Value Stream Mapping

	<i>process activity</i>	<i>supply chain response matrix</i>	<i>production variety funnel</i>	<i>quality filter mapping</i>	<i>demand amplification mapping</i>	<i>decision point analysis</i>	<i>phisical structure</i>
<i>waste/structure</i>	<i>mapping</i>						
<i>over production</i>	L	M		L	M	M	
<i>waiting</i>	H	H	L		M	M	
<i>transportation</i>	H						L
<i>unappropriate processing</i>	H		M	L		L	
<i>unnecessary inventory</i>	M	H	M		H	M	L
<i>unnecessary motion</i>	H	L		H			
<i>defects</i>	L				H		
<i>overall structure</i>	L	L	M	L	L	M	H

Keterangan :

- H (*High Correlation*) : faktor pengali = 9
- M (*Medium Correlation*) : faktor pengali = 3
- L (*Low Correlation*) : faktor pengali = 1

METODE PENELITIAN

Tahapan – tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penyusunan dan penyebaran kuesioner pembobotan *seven waste*
2. Perhitungan kuisisioner pemborosan (*waste*)
3. Pengolahan kuisisioner dengan tabel *VALSAT*
4. Pemilihan *Detail Mapping Tools* berdasarkan total bobot tertinggi
5. Rekomendasi perbaikan dengan *tool Process Activity Mapping (PAM)*
6. Pemetaan *Big Picture Mapping*
7. Analisa *VALSAT*
8. Analisa faktor penyebab *seven waste* dengan *cause effect diagram*

HASIL PENELITIAN

Pengolahan Data

Data waktu produksi diperlukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dari proses awal sampai proses akhir pembuatan benang TIFICO.

Tabel 2. Waktu Proses Pembuatan Benang TIFICO

No.	Uraian Proses	Waktu Proses	
		(menit)	(jam)
1	<i>Mixing</i>	20.575	342,92
2	<i>Mesin Blowing</i>	51.165	852,75
3	<i>Mesin Carding</i>	41.520	692
4	<i>Mesin Drawing</i>	42.942	715,7
5	<i>Mesin Speed Frame</i>	38.327	638,79
6	<i>Mesin Ring Frame</i>	49.726	828,76
7	<i>Mesin Winding</i>	50.792	846,53
8	<i>Packing</i>	19.968	332,8
Total		315.015	5.250,25

Untuk mengidentifikasi *waste* yang sering terjadi pada proses pembuatan benang TIFICO maka dibuat sebuah kuisisioner mengenai *seven waste*. Kuisisioner ini dibagikan kepada karyawan masing – masing bagian yang mengetahui kondisi nyata pada proses produksi pembuatan benang TIFICO.

Tabel 3. Skor Rata – Rata Tiap Jenis Waste

No.	Jenis Waste	Skor Rata – Rata	Ranking
1	Produksi berlebihan (<i>overproduction</i>)	6,3	7
2	Menunggu (<i>waiting</i>)	8,4	1
3	Transportasi (<i>transportation</i>)	8,0	3
4	Proses yang tidak tepat (<i>unappropriate procesing</i>)	7,2	5
5	Persediaan yang tidak perlu (<i>unnecessary inventory</i>)	7,7	4
6	Gerakan yang tidak perlu (<i>unnecessary motion</i>)	6,6	6
7	Kecacatan (<i>defect</i>)	8,2	2
Total Skor		52,4	

Pada tabel 3 diatas diperoleh tiga jenis waste yang memiliki skor rata – rata paling besar secara berurutan yaitu menunggu (*waiting*) sebesar 8,4, kecacatan (*defect*) sebesar 8,2 dan transportasi (*transportation*) sebesar 8,0.

Setelah diketahui ranking / peringkat dari masing – masing jenis waste yang ada selanjutnya dilakukan pemilihan pemetaan dalam *value stream* dengan menggunakan *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*.

Tabel 4. Bobot Detail Mapping Tools Tabel VALSAT

<i>Detail Mapping Tools</i>	Total Bobot	Ranking
<i>Process Activity Mapping</i>	442,0	1
<i>Supply chain Response Matrix</i>	243,4	2
<i>Production Variety Funnel</i>	75,8	6
<i>Quality Filter Mapping</i>	104,1	5
<i>Demand Amplification Mapping</i>	162,0	3
<i>Decision Point Analysis</i>	106,3	4
<i>Physical Structure</i>	22,4	7

Pada tabel 4 diatas diperoleh pembobotan *detail mapping tool* yang memiliki skor tertinggi adalah *Process Activity Mapping* dengan total bobot sebesar 442.

Pembuatan *Process Activity Mapping* (PAM) adalah untuk mengelompokkan aktivitas – aktivitas yang dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu *Value Added Activity (VA)*, *Necessary Non Value Added Activity (NNVA)*, dan *Non Value Added Activity (NVA)*. Kategori masing – masing jenis aktivitas yang terjadi ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 5. Proporsi aktivitas Lean Thinking

Jenis Aktivitas	Jumlah Aktivitas	Persentase (%)	Waktu Aktivitas	Persentase (%)
<i>Value Adding</i>	5523	61,51	4290,3	81,72
<i>Necessary Non Value Adding</i>	2415	26,9	518,64	9,88
<i>Non Value Adding</i>	1041	11,59	441,31	8,4
<i>Total</i>	8997	100	5250,25	100

Pada tabel 5 diatas dapat dijelaskan bahwa untuk aktivitas *Value Adding* jumlah aktivitas 61,51 % dengan waktu aktivitas 81,72 %, untuk aktivitas *Necessary Non Value Adding* jumlah aktivitas 26,9 % dengan waktu aktivitas 9,88 % dan untuk aktivitas *Non Value Adding* jumlah aktivitas 11,59 % dengan waktu aktivitas 8,4 %.

Berdasarkan identifikasi dari proses *Activity Mapping* (PAM) setelah dilakukan perbaikan didapatkan hasil sebagai berikut :

Rekomendasi perbaikan dengan Tool PAM
Tabel 6. Proporsi Aktivitas *Lean Thinking* Setelah Perbaikan

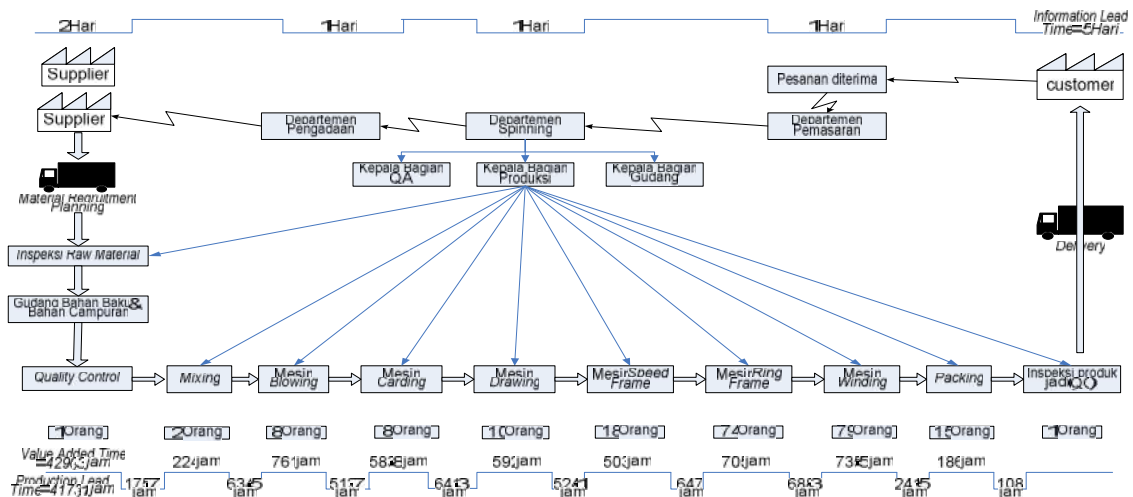
Jenis Aktivitas	Jumlah Aktivitas	Persentase (%)	Waktu Aktivitas	Persentase (%)
<i>Value Adding</i>	5523	67,16	4290,3	87,05
<i>Necessary Non Value Adding</i>	2415	29,37	518,64	10,52
<i>Non Value Adding</i>	285	3,47	119,46	2,43
<i>Total</i>	8223	100	4928,4	100

Pada tabel 6 diatas dapat dijelaskan bahwa untuk aktivitas *Value Adding*, jumlah aktivitas 67,16% dengan waktu aktivitas 87,05% (Diperoleh dari tipe aktivitas operation), untuk aktivitas *Necessary Non Value Adding* jumlah aktivitasnya 29,37% dengan waktu aktivitas 10,52% (Diperoleh dari tipe aktivitas *transportation* dan *inspection*) sedangkan untuk aktivitas *non value adding* jumlah aktivitasnya 3,47% dengan waktu aktivitas 2,43% (Diperoleh dari tipe aktivitas *storage* dan *delay*)

Hasil penelitian terjadi pengurangan aktivitas produksi dari 8979 aktivitas menjadi 8233 aktivitas atau berkurang sebesar 756 aktivitas (Sekitar 8,42%). Begitu juga diperoleh pengurangan waktu produksi dari 5250,25 jam menjadi 4928,4 jam atau berkurang sebesar 321,85 jam (Sekitar 6,13%). Hal ini dikarkan adanya pengurangan aktivitas-aktivitas yang termasuk *Non Value Adding* (Tidak mempunyai nilai tambah terhadap produk) pada proses produksi.

Analisa Hasil dan Pembahasan

Dalam pemetaan *Big Picture Mapping* ini terdapat dua aliran penting yaitu aliran informasi dan aliran fisik / material dan keterkaitannya dalam pemenuhan order dari konsumen. Aliran informasi dimulai dengan pemesanan yang dilakukan oleh konsumen. Sedangkan aliran fisik / material dimulai dari pengiriman bahan menuju proses pertama pada rantai produksi sampai produk tersebut selesai dan dikirimkan kepada konsumen. Dari kedua aliran ini akan diperoleh informasi mengenai waktu produksi berupa *lead time* dan *value adding time*.



Gambar 2. Big Picture Mapping

Aliran informasi dimulai dari permintaan pesanan oleh *customer* sampai dengan pengadaan bahan baku (*purchasing*) dan pengirimannya ke rantai produksi adalah 5 hari. *Lead time* dari proses inspeksi bahan mentah (bahan baku dan campuran) sampai dengan proses fabrikasi di tiap mesin adalah 175,7 jam. Dari gambar *Big Picture mapping* didapatkan total *lead time* produksi benang sebesar 4173,1 jam dengan *value added time* adalah sebesar 4290,3 jam. Upaya perbaikan yang dilakukan terus menerus akan menghasilkan nilai tambah baik itu (produk, output, jumlah dan aliran proses yang lebih baik) asalkan semua sumber dayanya fleksibel. Penelitian ini didukung oleh Minto (2009).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir yang dilaksanakan di PT. Lotus Indah Textile Industries Surabaya adalah sebagai berikut :

1. Jenis - jenis *waste* pada benang polyester TIFICO secara berurutan dari yang terbesar sampai yang terkecil yaitu :
 - a. Menunggu (*waiting*) dengan skor rata – rata sebesar 8,4
 - b. Kecacatan (*defect*) dengan skor rata – rata sebesar 8,2
 - c. Transportasi (*transportation*) dengan skor rata – rata sebesar 8,0
2. Efisiensi waktu pada proses produksi benang dilakukan dengan merubah komposisi tenaga kerja yang dibutuhkan pada beberapa mesin yaitu pada mesin *Blowing* dari 8 orang menjadi 10 orang sehingga mengalami penurunan waktu sebesar 85,28 jam atau berkurang 10 %. Begitu pula perubahan komposisi tenaga kerja pada mesin *Drawing* dari 10 orang menjadi 12 orang sehingga mengalami penurunan waktu sebesar 59,65 jam atau berkurang 8,33 %. Sedangkan perubahan komposisi tenaga kerja pada mesin *Winding* dari 79 orang menjadi 75 orang sehingga mengalami penurunan waktu sebesar 11,29 jam atau berkurang 1,33 %.
3. Faktor - faktor penyebab yang mempengaruhi pada proses produksi benang antara lain :
 - a. Jenis *waste* menunggu (*waiting*) :
 - faktor manusia : operator menunggu kedatangan material
 - faktor mesin : mengalami kerusakan, mesin dalam perawatan.
 - faktor material : material belum dikirim *supplier*, material yang dipindahkan berat, kurangnya alat bantu untuk memindahkan material
 - faktor metode : sistem setting yang tidak sesuai

- b. Jenis *waste* kecacatan (*defect*) :
 - faktor manusia : operator kurang konsentrasi, pengetahuan dan ketrampilan kurang
 - faktor mesin : setting tidak sesuai, performa mesin buruk.
 - faktor material : material tidak sesuai spesifikasi, bentuk gulungan tidak normal
 - faktor metode : sistem sambung dan sistem reset tidak benar.
- c. Jenis *waste* transportasi (*transportation*) :
 - faktor manusia : operator lama saat mengambil komponen
 - faktor mesin : jumlah mesin yang banyak dan agak berjauhan.
 - faktor material : material letaknya terlalu jauh, material berukuran besar dan berat, peralatan yang digunakan masih sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

Besterfield, D., H., 2004, *Quality Control : Seventh Editions*, International Edition, Prentice Hall, New York.

Czarnechi, Hank & Loyd Nichols, 2001. *Simulation of Lean for high Volume Manufacturing*, University of Alabama, Huntsville.

Gaspersz, Vincent., 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Hines, P., 2004. *Value Stream Mapping : Theory and Case*. Cardiff University.

Liker, Jeffrey K., 2006. *The Toyota Way*. Erlangga, Jakarta.

Minto Waluyo (2009). **Analisis *Lean Manufacturing* untuk Mengurangi *Waste* Guna Meningkatkan Produktivitas Kerjadi PT. X Gresik** Proseding Semnas Waluyo Jatmiko , FTI UPNV Jatim, ISBN. 978-979-99117-3-5. Hal. A.39-49

Pujawan, I. N., 2005. *Supply Chain Management*. Guna Widya, Surabaya.

www.lean.org/community/resources/mapiconsdics1.cfm

www.ti.uns.ac.id/digilib/gdl.php

Ucapan terima kasih diberikan kepada sdri. Titin Angkatan 2005 Atas kontribusi datanya,

Alamat Penulis

Jl. GUNUNG ANYAR JAYA TENGAH No. 28 SURABAYA Hp.(031) 81233939/087852383939

JURNAL INI TERMUAT DI

Makalah Ini Dimuat PAda Proseding Seminar Nasinal Teknik Industri Waluyo Jatmiko 2010. ISBN 978-979-99117-3-5. Hal. J1-J8.